

学校编码: 10384

分类号\_\_\_\_\_密级\_\_\_\_\_

学号: 21620071151989

UDC \_\_\_\_\_

厦门大学

硕士学位论文

黄嘴白鹭异地种群的食物选择

Dietary Selection of Ex-situ Population in Chinese Egret

魏东

指导教师姓名: 陈小麟 教授

专业名称: 生态学

论文提交日期:

论文答辩时间:

学位授予日期:

答辩委员会主席: \_\_\_\_\_

评阅人: \_\_\_\_\_

2010 年 月

厦门大学博士论文摘要库

## 厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为( )课题(组)的研究成果,获得( )课题(组)经费或实验室的资助,在( )实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

## 厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（        ） 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，  
于        年        月        日解密，解密后适用上述授权。

（        ） 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年        月        日

## 目录

摘要.....	1
Abstract .....	3
第一章 前言 .....	5
1.1 黄嘴白鹭简介 .....	5
1.2 异地保护研究 .....	7
1.3 鸟类食性研究 .....	9
1.4 行为时间分配研究 .....	10
1.5 人工投食实验研究 .....	11
1.6 营养成分分析研究 .....	12
1.7 本研究目的及意义 .....	13
第二章 研究地点与方法 .....	14
2.1 研究地点概况 .....	14
2.2 主要仪器 .....	15
2.3 研究方法 .....	16
第三章 结果及分析 .....	21
3.1 黄嘴白鹭饲养种群情况 .....	21
3.1.1 种群组成 .....	21
3.1.2 种群存活情况 .....	21
3.1.3 标记方法 .....	22
3.1.4 笼养和圈养 .....	22
3.1.5 喂食 .....	23
3.1.6 寄生虫防治 .....	23
3.1.7 外伤救治 .....	24
3.2 黄嘴白鹭饲养种群的行为节律 .....	24
3.2.1 行为变化 .....	24
3.2.2 行为时间分配 .....	25
3.2.3 行为日节律 .....	26
3.3 野生黄嘴白鹭食性分析 .....	30

3.3.1 食物组成 .....	30
3.3.2 食物大小 .....	35
3.4 笼养黄嘴白鹭食性选择 .....	43
3.4.1 食物长度选择性 .....	43
3.4.2 食物种类选择性 .....	47
<b>第四章 讨论 .....</b>	<b>51</b>
4.1 饲养方法改进 .....	51
4.2 觅食地保护 .....	53
4.3 大屿岛圈养条件改善方案 .....	56
4.4 笼养黄嘴白鹭取食策略 .....	57
<b>第五章 结论与展望 .....</b>	<b>59</b>
5.1 结论 .....	59
5.2 展望 .....	60
<b>参考文献 .....</b>	<b>61</b>
<b>致谢 .....</b>	<b>65</b>

## Catalogue

<b>Abstract in Chinese.....</b>	错误！未定义书签。
<b>Abstract in English .....</b>	错误！未定义书签。
<b>Chapter1 Introduction .....</b>	错误！未定义书签。
1.1 Introduction of Chinese egret .....	错误！未定义书签。
1.2 The study of ex-situ conservation.....	错误！未定义书签。
1.3 The study of avian diet .....	错误！未定义书签。
1.4 The study of behavior time budget.....	错误！未定义书签。
1.5 The study of supplementary food.....	错误！未定义书签。
1.6 The study of nutritive components.....	错误！未定义书签。
1.7 Purpose and significance of present study .....	错误！未定义书签。
<b>Chapter2 Sites and methods.....</b>	错误！未定义书签。
2.1 Introduction of research sites .....	错误！未定义书签。
2.2 Instruments .....	错误！未定义书签。
2.3 Methods.....	错误！未定义书签。
<b>Chapter3 Results and analysis.....</b>	错误！未定义书签。
3.1 The feeding population n of Chinese egret .....	错误！未定义书签。
3.1.1 Population composition .....	错误！未定义书签。
3.1.2 Population survival .....	错误！未定义书签。
3.1.3 Banding.....	错误！未定义书签。
3.1.4 Feeding in captivity and in pen.....	错误！未定义书签。
3.1.5 Feeding .....	错误！未定义书签。
3.1.6 Parasitic disease control.....	错误！未定义书签。
3.1.7 Injury and treat .....	错误！未定义书签。
3.2 Behavior rhythm of pen rearing Chinese egre .....	24
3.2.1 Behavioral Changes .....	错误！未定义书签。

3.2.2 The time budgets of behaviors.....	25
3.2.3 Daily rhythm.....	26
<b>3.3 Diet analysis of Chinese egret in the wild .....</b>	<b>30</b>
3.2.1 The composition of the food .....	30
3.2.2 The size of the food.....	错误！未定义书签。
<b>3.4 Dietary Selections of Chinese egret in captivity .....</b>	<b>错误！未定义书签。</b>
3.4.1 Selectivity in different length .....	错误！未定义书签。
3.4.2 Selectivity in variety.....	错误！未定义书签。
<b>Chapter4 Discussion.....</b>	<b>错误！未定义书签。</b>
4.1 Improvement of feeding methods... ..	错误！未定义书签。
4.2 Protection of feeding sites... ..	错误！未定义书签。
4.3 Improvement options of pen rearing condition in Dayu Island... ..	错误！未定义书签。
4.4 Feeding strategy of Chinese egret in captivity .....	57
<b>Chapter5 Conclusion and perspective.....</b>	<b>59</b>
5.1 Conclusion .....	59
5.2 Perspective.....	错误！未定义书签。
<b>Reference.....</b>	<b>错误！未定义书签。</b>
<b>Acknowledgement.....</b>	<b>错误！未定义书签。</b>



## 摘要

2008 年至 2009 年在厦门大屿岛白鹭自然保护区建立了黄嘴白鹭 (*Egretta eulophotes*) 异地种群, 对异地种群进行了行为时间分配的研究。在对野生黄嘴白鹭食性进行初步研究的基础上, 对异地圈养个体进行了食物选择性实验, 并对食物进行了营养成分分析。目的在于了解了异地饲养条件下黄嘴白鹭的取食规律, 并根据最佳摄食理论探讨其取食策略。

2008 年和 2009 年两年共从野外采集 69 只黄嘴白鹭幼鸟, 在厦门大屿岛白鹭自然保护区进行饲养, 记录种群的存活情况, 摸索相关饲养方法。其三月龄的存活率达到 60% 以上。

圈养黄嘴白鹭的行为呈现明显的日变化规律, 并且与温度、湿度、光照、噪音等环境因子的变化存在相关性。圈养种群的树上休息行为发生次数以早晚较多, 中午较少; 取食行为在 11:00 至 14:00 最多; 觅食行为在 12:00 出现高峰; 滩涂休息行为在 11:00 和 15:00 两次出现高峰; 移动行为早晚出现的次数较少。相对于野生黄嘴白鹭, 饲养种群出现了较多的呆板行为和争斗行为。

对日屿和菜屿两地野生黄嘴白鹭雏鸟的食团进行分析显示: 日屿雏鸟的食物中, 数量由多到少依次为鰕虎科 (*Gobiinea*)、鲮科 (*Mugilidae*)、对虾科 (*Penaeidea*) 和方蟹科 (*Grapsidae*); 长度在 6.0cm 以下的食物占总数量的 94.08%, 宽度在 2.0cm 以下的食物占总数量的 99.34%。菜屿雏鸟的食物种类为 8 科, 数量较多的为鲮科、鰕科 (*Leiognathidae*)、鰕虎科; 长度在 2.0-6.9cm 的食物占 89.69%, 宽度在 2.0cm 以下的食物占 93.72%。

从两地雏鸟的食物组成的出现频率来看, 食物中鲮科、鰕虎科、鰕科 (*Carangidae*)、弹涂鱼科 (*Periophthalmidae*)、牙鲆科 (*Paralichthyidae*) 和方蟹科均无显著差异 ( $P > 0.05$ ), 鲱科 (*Clupeidae*) 存在显著差异 ( $P < 0.05$ ), 鰕科和对虾科存在极显著差异 ( $P < 0.01$ )。数量上比较, 鲮科、牙鲆科、对虾科和方蟹科均无显著差异 ( $P > 0.05$ ), 鰕虎科、鰕科、弹涂鱼科、鲱科、鰕科均有极显著差异 ( $P < 0.01$ )。从食物长度等级来看, 两地的 50.0-59.9mm、70.0-79.9mm、100.0-109.9mm、110.0-119.9mm 和 120.0-129.9mm 等级的食物均

无显著差异 ( $P>0.05$ ), 30.0–39.9mm、60.0–69.9mm、80.0–89.9mm 的食物存在显著差异 ( $P<0.05$ ), 10.0–19.9mm、20.0–29.9mm、40.0–49.9mm 和 90.0–99.9mm 的食物存在极显著差异 ( $P<0.01$ )。宽度等级上比较, 20.1–25.0mm 和 30.1–35.0mm 的食物均无显著差异 ( $P>0.05$ ), 25.1–30.0mm 存在显著差异 ( $P<0.05$ ), 0.1–5.0mm、5.1–10.0mm、10.1–15.0mm、15.1–20.0mm 的食物均有极显著差异 ( $P<0.01$ )。

笼养黄嘴白鹭极显著地选择 15.0cm 以下的食物 ( $P<0.01$ ), 但是对 15.0cm 以下的四个长度等级食物的选择没有显著差异 ( $P>0.05$ )。各等级食物的取食消耗时间随着食物长度的增长呈增加趋势。不同性别和不同出生地的个体对食物长度的选择性没有显著差异 ( $P>0.05$ )。在对食物种类的选择中, 取食棱鲮 (*Liza carinatus*) 和青弹涂鱼 (*Scartelaos viridis*) 花费的时间均较短, 选择性较高 ( $P<0.01$ ), 并且棱鲮显著高于青弹涂鱼, 而取食斑节对虾 (*Penaeus monodon*) 和鳗鱼 (*Anguilla japonica Temminck et Schlegel*) 花费的时间均较长, 选择性均较低 ( $P<0.01$ ), 取食鳗鱼花费的时间显著高于斑节对虾。雌性对棱鲮 ( $P<0.05$ ) 和青弹涂鱼 ( $P<0.01$ ) 选择性较高, 而对鳗鱼的选择性较低 ( $P<0.05$ ); 日屿出生的个体对鳗鱼的选择性高于菜屿 ( $P<0.01$ ), 对棱鲮、青弹涂鱼和斑节对虾的选择没有显著差异 ( $P>0.05$ )。

根据黄嘴白鹭对食物取食消耗时间及食物营养成分的综合分析, 笼养黄嘴白鹭在进行食物大小和种类选择时, 倾向于选择取食消耗时间少, 营养成分含量高的食物, 由此获得更多的能量, 其取食策略符合最佳摄食理论。

**关键词:** 黄嘴白鹭 异地种群 食性 取食策略

## Abstract

An ex-situ population of Chinese Egret (*Egretta eulophotes*) was established in Xiamen Egret Nature Reserve on Dayu Island between 2008 and 2009. We studied the time budget of their behavior and carried out the dietary selection experiment on the individual in captive condition basing on the primary study of the diet analysis of the Chinese egret in wild. Meanwhile, we analyzed the nutrition content of its food supplied. These studies aimed at founding the foraging orderliness of the Chinese egret and discussing its feeding strategy according to the optimal foraging theory.

We collected 69 nestlings of Chinese Egret from field between 2008 and 2009, and bred them in Xiamen Egret Nature Reserve on Dayu Island. We recorded the survival of the population and improved the feeding methods. The survival rate was beyond 60% until the birds were 3 month old.

The behaviors of Chinese Egret in captivity presented an evident daily rhythm, which was related to the changes of environmental factors such as temperature, humidity, illuminance and noise. The resting behavior on the tree at noon was less than those at morning and evening. The feeding behavior appeared most frequently between 11:00 and 15:00. The appearance of foraging behavior reached the peak at 12:00. Resting behavior on the tidal flat reached the peak at 11:00 and 15:00. Moving behavior was less in the morning and night. Compared with the Chinese Egret in the wild, the stiffness behavior and agonistic behavior of the egrets in captive appeared frequently.

The nestling diet of the Chinese egret was analyzed using regurgitations collected from Riyu Island and Caiyu Island. The results showed that prey type of the Chinese Egret on Riyu Island included Gobiidae, Mugilidae, Penaeidae and Grapsidae. The prey length under 6.0cm long accounted for 94.08% and prey width under 2.0cm accounted for 93.34%. The prey type of the Chinese egret nestlings on Caiyu Island included eight families, most frequently Mugilidae, Clupeidae and Gobiidae. The prey length of 2.0-6.0cm constituted 89.69% and prey width under 2.0cm wide occupied 93.72%.

The occurrence frequencies of the nestling prey type between the Riyu Island and Caiyu Island were not significantly different ( $P>0.05$ ), in which between the Riyu Island and Caiyu Island, the occurrence frequencies of Mugilidae, Gobiinae, Carangidae, Periophthalmidae, Paralichthyidae, Grapsidae showed no significant

difference ( $P > 0.05$ ), Clupeidae showed a significant difference ( $P < 0.05$ ), while Leiognathidae and Penaeidea showed highly significant difference ( $P < 0.01$ ). The prey number of the nestlings between the Riyu Island and Caiyu Island showed no significant difference in Mugilidae, Paralichthyidae, Penaeidea and Grapsidae ( $P > 0.05$ ) while highly significant difference in Gobiinea, Carangidae, Periophthalmidae, Clupeidae, Leiognathidae ( $P < 0.01$ ). The prey length in 50.0-59.9mm, 70.0-79.9mm, 100.0-109.9mm, 110.0-119.9mm and 120.0-129.9mm showed no significant difference ( $P > 0.05$ ) between the Riyu Island and Caiyu Island, those in 30.0-39.9mm, 60.0-69.9mm, 80.0-89.9mm showed significant difference ( $P < 0.05$ ), and the 10.0-19.9mm, 20.0-29.9mm, 40.0-49.9mm and 90.0-99.9mm showed highly significant difference ( $P < 0.01$ ). Between the Riyu Island and Caiyu Island, the prey width in 20.1-25.0mm and 30.1-35.0mm showed no significant difference ( $P > 0.05$ ), the 25.1-30.0mm showed significant difference ( $P < 0.05$ ), and 0.1-5.0mm, 5.1-10.0mm, 10.1-15.0mm, 15.1-20.0mm showed highly significant difference ( $P < 0.01$ ).

Our results showed that Chinese Egret selected more prey under 15cm long than those over 15cm long ( $P < 0.01$ ), while there were not significant difference among the selectivity of four length grades under 15cm long ( $P > 0.05$ ). With the increase of the length, the prey time spent on feeding became longer. No significant differences were found between the males and females and among the different birthplace ( $P > 0.05$ ). Chinese Egret selected more Mullet (*Liza carinatus*) and Mudskipper (*Scartelaos viridis*) than Shrimp (*Penaeus monodon*) and Eel (*Anguilla japonica Temminck et Schlegel*) ( $P < 0.01$ ). The prey time spend on feeding the Mullet and Mudskipper was shorter than Shrimp and Eel ( $P < 0.01$ ). The female individuals tended to choose more Mullet ( $P < 0.05$ ) and Mudskipper ( $P < 0.01$ ) and less Eel ( $P < 0.01$ ). The individuals born on Riyu Island chose more Eel than on Caiyu Island ( $P < 0.01$ ), whereas there were no significant differences among the selection of Mullet, Mudskipper and Shrimp ( $P > 0.05$ ).

Combining the analyzing of the prey time and food nutrition of the Chinese Egret, we found that the Chinese Egret choose the food which contained higher nutrition content and needed less time to eat, thereby gaining more energy. The foraging strategy of the Chinese Egret could be explained and consistent with the optimal foraging theory.

**Keywords:** Chinese Egret; ex-situ population; diet; foraging strategy

## 第一章 前言

### 1.1 黄嘴白鹭简介

#### 1.1.1 黄嘴白鹭简介

黄嘴白鹭 (*Egretta eulophotes*) 隶属于鹳形目 (*Ciconiiformes*) 鹭科 (*Ardeidae*) 白鹭属<sup>[1]</sup>, 于 1860 年在福建厦门获得模式标本并命名<sup>[2]</sup>。中等体型, 越冬期嘴黑色而下嘴基部黄色, 腿偏绿色, 脚黄绿至蓝绿色; 繁殖期嘴黄色, 眼先蓝色, 腿深绿色, 繁殖羽细长, 头后的冠羽较密, 肩羽延伸至尾部, 下颈饰羽覆盖胸部。筑巢于树上、灌草丛或地面, 巢材为树枝和干草, 形状为浅盘状。窝卵数 1-6 枚, 多数为 3-4 枚, 孵化期 21-26 天。食性以海产小鱼和小虾为主。

黄嘴白鹭繁殖于中国东部岛屿及北朝鲜西部沿海岛屿, 越冬主要在菲律宾、马来西亚、新加坡、苏门答腊、越南等地。迁徙路线目前并不完全清楚, 一些记录表明黄嘴白鹭越冬沿着海岸线向南迁徙, 从中国南方进入越南沿海, 到达越南的最南部, 有的迁徙则是经过台湾到达菲律宾。

黄嘴白鹭在我国主要分布在东北南部、华东及华南等沿海省区, 为夏候鸟; 在台湾地区为旅鸟, 其种群数量稀少。一般 4 月份到达繁殖地, 繁殖完后于 8-9 月份开始南迁。繁殖地一般都在沿海地区, 我国记载于广西、福建、浙江、江苏、山东、辽宁等地。觅食地则主要在海湾和沿海河口的浅水区、滩涂、盐田等, 有时也觅食于靠近沿海的湖泊、沼泽和农田等<sup>[3]</sup>。

#### 1.1.2 黄嘴白鹭的保护

历史上黄嘴白鹭分布广泛, 但现在是全球性受威胁的鸟类, 根据国际鹭类专家组 2002 年和 IUCN 2006 年的报告, 全球数量仅剩 2600-3400 只<sup>[4, 5]</sup>。在国际上, 黄嘴白鹭一直以来都受到广泛关注, IUCN 将其列为濒危物种 (2006)<sup>[5]</sup>, 亚洲鸟类红皮书将其列为易危鸟类<sup>[6]</sup>, 中国濒危动物红皮书将其列为濒危鸟类、国家 II 级重点保护动物<sup>[7]</sup>。

黄嘴白鹭濒危的主要原因大概可以归纳为以下几点: 第一, 羽毛贸易导致大

量捕杀。19 世纪末由于欧洲对黄嘴白鹭羽毛的大量需求，导致其价格昂贵，许多人为了获取其羽毛，大量进行捕杀，使许多地方的种群几近灭绝。第二，栖息地破坏。黄嘴白鹭的分布区域狭窄，繁殖地和觅食地都在沿海区域。过去几十年里，由于沿海地区的经济发展，许多湿地和岛屿变成工业或农业用地，其栖息地减少，大量滩涂被填埋，导致其觅食地破坏严重。第三，环境污染。农业上大量使用化肥农药、工业排污以及生活污水的排放导致湿地的水体污染严重，对黄嘴白鹭造成直接毒害，或进入食物链对其产生间接的威胁。第四，捕猎和捡蛋。许多地方依然存在着严重的捕猎鸟类和捡鸟蛋食用的现象，直接对黄嘴白鹭造成危害。第五，人类活动的干扰。一些黄嘴白鹭的繁殖地经常受到人类活动的干扰，如游客频繁造访进行拍摄，渔民到岛上捡拾海产品等。这些干扰可能导致黄嘴白鹭弃巢甚至放弃繁殖地，也可能导致雏鸟或蛋被捕食概率的增加。

当前，对于黄嘴白鹭种群的保护迫切需要制定相应的保护计划，并且由于黄嘴白鹭为迁徙鸟类，对其保护需要加强国际合作。保护黄嘴白鹭的主要繁殖地、觅食地和越冬地对于黄嘴白鹭种群的生存至关重要，尤其是在我国的繁殖地以及在菲律宾的越冬地，这些地方目前黄嘴白鹭的种群数量较大，马上采取措施进行保护显得更加重要。建立黄嘴白鹭保护区是目前最有效的保护措施，而且保护区的范围不仅要包括繁殖地，还应该包括觅食地。在保护过程中也要加强宣传和教育，提高人们的保护意识。另外，对黄嘴白鹭的保护需要对其进行更加深入的研究，如通过环志和更多的调查，确定黄嘴白鹭迁徙过程中重要的停留地区，以及监测黄嘴白鹭的繁殖种群和越冬种群的动态变化等。

### 1.1.3 黄嘴白鹭研究进展

黄嘴白鹭分布广泛，迁徙性强，对外界环境变化敏感。通过对它种群数量、繁殖情况、受污染情况等的研究可以了解到其栖息地、繁殖地和觅食地的环境变化，并且有助于了解其濒危的原因，为保护工作提供建议。同时由于它具有特殊的分类地位，对其系统发育的研究可以了解到鹭科鸟类的进化历史。

专门针对黄嘴白鹭的研究还比较少，其中多数为宏观生态和普通生物学的研究。

黄嘴白鹭繁殖地方面的研究比较多。Litvinenko 于 1998 年在 Furugelm 岛

新发现了一个黄嘴白鹭的繁殖种群,丰富了黄嘴白鹭在东北亚地区的繁殖记录<sup>[8]</sup>。国内近年来的调查研究,相继发现一些黄嘴白鹭繁殖地<sup>[9][10]</sup>。

繁殖生物学方面,尹祚华和雷富民(2002)对杏仁陀的种群进行了较为深入的研究,包括繁殖期形态变化、繁殖行为、觅食行为和窝卵数等<sup>[11]</sup>。魏国安等(2005)通过野外观察,发现了黄嘴白鹭存在婚外配现象<sup>[12]</sup>。梁斌等(2007)对黄嘴白鹭的巢位选择进行研究,发现黄嘴白鹭对巢位具有明显的选择性,灌木能提供避风和遮荫的条件,是黄嘴白鹭筑巢的优先选择<sup>[13]</sup>。

周晓平对黄嘴白鹭遗传多样性进行了研究<sup>[14]</sup>,江杉利用分子生物学的方法对黄嘴白鹭的性别比例进行了研究<sup>[15]</sup>,陈美等建立了黄嘴白鹭遗传多样性的 AFLP 分析方法<sup>[16]</sup>。麻常昕对黄嘴白鹭卵壳超微结构和组成元素做了初步研究<sup>[17]</sup>。王晓彦对黄嘴白鹭卵的重金属含量进行了研究<sup>[18]</sup>。

目前对其种群直接致危因素的研究还较少,对其食性的研究还是空白。

## 1.2 异地保护研究

### 1.2.1 异地保护研究简介

异地保护是指将物种迁移到原生境以外的环境中进行保护。进行异地保护一般出于两种目的:①为了更好的对物种进行科学研究或开发其科普价值;②原栖息环境遭到严重破坏或种群数量严重下降,就地保护已经不能达到保护物种生存的目的。

从以上两个目的可以看出,异地保护相对于就地保护的优势是显著的:我们可以更深入地认识被保护物种的生理生化、系统分类、形态学以及行为学等规律;可以为就地保护的管理、监测提供依据;还可以为回归引种、野生种群复壮提供种质资源;甚至可以为那些自然生境不复存在的物种提供最好的生存机会。但异地保护也具有一定的局限性:异地保护种群不可能太大,会受到遗传漂变的影响;异地保护的种群可能对人为条件经历了遗传适应,其个体可能会丧失在自然环境中生存的本能,放归野外后不能正常生存;另外在保护极度濒危的物种时可能需要将其所有的个体全部迁移出原生境,直接导致野外灭绝的发生<sup>[19]</sup>。

综合考虑到异地保护的优缺点,一般在物种的种群数极低,或者物种原有生活环境被自然或者人为因素破坏极为严重时才采取异地保护的办法。IUCN 建议

当一个濒危物种的野生种群数量低于 1000 只时, 应当将异地保护作为保护的重要手段。但限于资金和硬件设施等因素, 目前异地保护的情况却是常常等到物种濒临灭绝时才应用。事实上在情况允许的情况下, 可以根据濒危物种的特殊需要, 在靠近濒危物种或其亲缘种分布区的地方规划保护区, 设计建造异地保护设施, 既能有效节省资金, 利用已有的资源和研究技术对濒危种进行饲养和研究, 又能达到保护的目的。

### 1.2.2 异地保护研究进展

捕捉野生个体进行人工繁殖是保护濒危鸟类的常用方法, 目前在国外比较成功的例子有美洲鹤 (*Grus americana*)<sup>[20]</sup>、加州兀鹫 (*Vultur californianus*)<sup>[21]</sup>、毛里求斯隼 (*Falco punctatus*)<sup>[22]</sup> 等。其中毛里求斯隼的恢复最为典型, 其种群数量从 1974 年的 4 只增加到 1994 年的 331 只, 而且已经放飞自然、野化成功。

我国最著名的异地保护工作是对麋鹿 (*Elaphurus davidianus*) 的保护。由于国内的野生麋鹿在上世纪初已经灭绝, 只能从英国动物园进行引种进行人工繁殖, 现在已经形成相当规模的人工种群并且成功的进行了野化实验。对国宝大熊猫 (*Ailuropoda melanoleuca*) 的保护也是采用就地保护和异地保护相结合的方法, 不仅成功的遏制了大熊猫种群数量下降的趋势, 还为科学研究提供了很好的实验材料, 得到了国际同行的广泛赞誉<sup>[23]</sup>。另外扬子鳄 (*Alligator sinensis*) 的人工繁育已经形成产业化, 人工养殖扬子鳄已经不再是难题<sup>[24]</sup>。昆明动物园对多种鸟类和哺乳类动物的异地保护及管理进行了研究<sup>[25]</sup>。

在对濒危鸟类进行异地保护的实践中, 我国也积累了丰富的经验。最成功的是对朱鹮 (*Nipponia nippon*) 的保护。自 1981 年重新发现野生朱鹮种群以来, 其保护一直受到国内外的高度重视, 为了拯救仅存的 7 只野生朱鹮, 制定了以保护野生种群为主, 同时开展人工饲养繁殖的计划。经过几十年的不懈努力, 至 2003 年底, 朱鹮的人工饲养种群共有 4 个, 总数量达到 330 只, 并且进行了再引入实验<sup>[26]</sup>。马建章等对东方白鹳 (*Ciconia boyciana*) 进行了异地保护的相关研究, 并对发展趋势作了展望<sup>[27]</sup>。另外对黑颈鹤 (*Grus nigricollis*) 的异地保护研究也取得了很好的效果, 使我国成为世界上最早开展黑颈鹤人工饲养繁殖并最



Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to [etd@xmu.edu.cn](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库